

English Translation of the

Claims of SU 1109945:

1. A method for generating a signal for correcting distortions of a TV image, the method comprising:

generating a video signal by scanning an optical reference image;

generating, synchronously with the reference signal scan, transformations into a sub-correction signal in the form of a weighted sum of the reference signals and a correction of the video signal generated thereby;

generating an error signal from the corrected video signal and the correction signal, and subsequently generating signals for controlling weighting coefficients of the reference signals proportionally to the error signal, and storing them,

characterized in that the method, in order to increase accuracy of generating, further comprises, simultaneously with scanning the optical reference image, generating an electrical reference signal; and in that generating the error signal comprises: comparing a current value of the corrected video signal with a current value of the electrical reference signal over an entire raster area, weighting and comparing the error signal over the entire raster area; and in that generating the reference signal weighting coefficient control signals comprises minimizing a value of the error signal by modifying the reference signal weighting coefficient control signals and storing control signals corresponding to said minimum.

2. An apparatus for generating a signal for correcting distortions of a TV image, the apparatus comprising:

a video signal sensor having a test chart disposed before an optical in of the sensor, while a sync out of the sensor is coupled to a sync in of a synchronizer, the synchronizer having its first out coupled to a sync in of a processor, the processor having to its two outs coupled to respective ins of a memory unit, an out of the memory unit being coupled to a first in of a weighted summation unit, the weighted summation unit having its out coupled to a control in of the video signal sensor,

characterized in that the apparatus, in order to increase accuracy, further comprises, sequentially connected, a subtractor, a signal modulo generation unit, a multiplier, and an integrator having its out coupled to a data in of the processor, as well as a reference signal generator, a weighting signal generator, and a generator of orthogonal signals, the reference signal generator, the weighting signal generator, and the orthogonal signal generator having their sync ins coupled to a sync out of the video signal sensor, the weighting signal generator and the orthogonal signal generator having their control ins coupled to a second out of the synchronizer, a third out of the synchronizer being coupled to a setup in of the integrator, the weighting signal generator and the orthogonal signal generator having their outs coupled to second ins of the multiplier and weighted summation unit, respectively, and an out of the reference signal generator being coupled to a first in of the subtractor, wherein a second in of the subtractor is coupled to a signal out of the video signal sensor.

METHOD AND DEVICE FOR FORMING SIGNAL FOR CORRECTING DISTORTIONS OF TELEVISION PICTURE

Publication number: SU1109945 (A1)
 Publication date: 1984-08-23
 Inventor(s): BYCHKOV BORIS N; GRUDZINSKIJ MIKHAIL A; KUZNETSOV NIKOLAJ N; KUZMIN VLADIMIR P; SAPOZHNIKOV SERGEJ A; TIMOFEEV BORIS S +
 Applicant(s): LE I AVIATIONNOGO PRIBOROSTRO [SU] +
 Classification:
 - International: *H04N5/14*; H04N5/14; (IPC1-7): H04N5/14; H04N5/19
 - European:
 Application number: SU19823484931 19820813
 Priority number(s): SU19823484931 19820813

Abstract not available for SU 1109945 (A1)

Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide



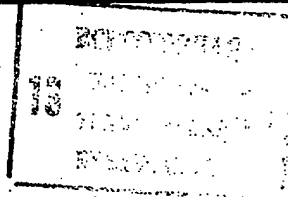
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1109945** **A**

3 (SU) H 04 N 5/14; H 04 N 5/19

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3484931/18-09
(22) 13.08.82
(46) 23.08.84. Бюл. № 31
(72) Б.Н. Бычков, М.А. Грудзинский,
Н.Н. Кузнецов, В.П. Кузьмин,
С.А. Сапожников и Б.С. Тимофеев
(71) Ленинградский институт авиацион-
ного приборостроения.
(53) 621.397(088.8)
(56) 1. Патент США № 3.919.471,
кл. H 04 N 5/14, 1975.
2. Авторское свидетельство СССР
№ 803.122, кл. H 04 N 5/19, 1979.
3. Международная заявка Велико-
британии № 79/00717,
кл. H 04 N 9/62, GB, 04.10.79
(прототип).

(54) СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛА
ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ИСКАЖЕНИЙ ТЕЛЕВИЗИОН-
НОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ
ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ.

(57) 1. Способ формирования сигнала
для коррекции искажений телевизион-
ного изображения, основанный на фор-
мировании видеосигнала развертыва-
нием оптического эталонного изобра-
жения, формировании синхронно с
разверткой опорных сигналов, пре-
образований в сигнал предкоррекции
в виде взвешенной суммы опорных
сигналов и корректировки им сформир-
ованного видеосигнала, формирова-
нии сигнала ошибки из скорректирован-
ного видеосигнала и сигнала коррек-
ции с последующим формированием
сигналов управления весовыми коэф-
фициентами опорных сигналов пропор-
ционально сигналу ошибки и запоми-
нанием их, отличающийся
с я тем, что, с целью повышения

точности формирования, одновременно
с развертыванием оптического эта-
лонного изображения формируют элект-
рический эталонный сигнал, а при
формировании сигнала ошибки срав-
нивают текущее значение корректиро-
ванного видеосигнала с текущим зна-
чением электрического эталонного
сигнала по всей площади раstra,
взвешивают и сравнивают по всей пло-
щади раstra сигнал ошибки, а при
формировании сигналов управления ве-
совыми коэффициентами опорных сиг-
налов минимизируют величину сигнала
ошибки изменением сигналов управле-
ния весовыми коэффициентами опор-
ных сигналов и запоминают соответ-
ствующие этому минимуму сигналы уп-
равления.

2. Устройство формирования сиг-
нала для коррекции искажений теле-
визионного изображения, содержащее
датчик видеосигнала, перед оптичес-
ким входом которого расположена
тест-таблица, а синхровыход соеди-
нен с синхровходом синхронизатора,
первый выход которого подключен к
синхровходу процессора, два выхода
которого соединены с соответствующи-
ми входами блока памяти, выход
которого подключен к первому входу
блока весового суммирования, выход
которого соединен с управляющим
входом датчика видеосигнала, о т-
л и ч а ю щ е с я тем, что, с це-
лью повышения точности, в него
введены последовательно соединен-
ные блок вычитания, формирователь
модуля сигнала, перемножитель и ин-
тегратор, выход которого подключен

09 **SU** (11) **1109945** **A**

к входу данных процессора, а также генератор эталонного сигнала, генератор весового сигнала и генератор ортогональных сигналов, синхровыходы которых соединены с синхровыходом датчика видеосигнала, управляющие входы генератора весового сигнала и генератора ортогональных сигналов подключены к второму выходу синхронизатора, третий выход которого соединен с установоч-

ным входом интегратора, выходы генератора весового сигнала и генератора ортогональных сигналов подключены к вторым входам переменного и блока весового суммирования соответственно, а выход генератора эталонного сигнала соединен с первым входом блока вычитания, второй вход которого соединен с сигнальным выходом датчика видеосигнала.

Изобретение относится к области телевидения и может быть использовано в вещательном и прикладном телевидении в составе телевизионных (ТВ) систем автоматической коррекции искажений изображений в реальном масштабе времени.

Известен способ формирования сигнала для коррекции неравномерности фона ТВ изображения, основанный на том, что из видеосигнала, содержащего сигнал неравномерности фона, путем временной селекции устраняют синхронизирующие и гасящие импульсы, затем посредством фильтрации выделяют низкочастотные составляющие и получают тем самым корректирующий сигнал. Этот корректирующий сигнал вычитают из задержанного (на время задержки, обусловленной фильтрацией) видеосигнала и компенсируют таким образом неравномерность фона телевизионного изображения [1].

Недостатком данного способа является низкая точность формирования сигнала для коррекции ТВ изображения, так как невозможно формировать корректирующий сигнал сложного вида без искажения ТВ изображения за счет компенсации в нем низкочастотной части спектра пространственных частот. Кроме того, данный способ не является универсальным, так как с его помощью невозможно формировать сигнал для коррекции других видов искажений ТВ изображений (координатных иска-

жений), искажений спектра пространственных частот.

Известен способ формирования сигнала для коррекции искажений ТВ изображения, основанный на разбиении ТВ изображения на участки и формировании выборок корректирующего сигнала для каждого из участков изображения, одновременном считывании последовательностей выборок с опережением относительно кадровой развертки на время сканирования одного участка изображения с их последующим сглаживанием, прерываемым в интервале кадрового сигнала гашения, поочередном считывании сглаженных последовательностей выборок в направлении строчной развертки с опережением относительно строчной развертки ТВ изображения на время сканирования одного участка изображения и с окончательным вторичным сглаживанием, прерываемым в интервалах строчного сигнала гашения [2].

Однако и для данного способа характерны недостаточная точность формирования корректирующего сигнала, обусловленная наличием ошибки дискретизации в последнем, а также неуниверсальность, обусловленная возможностью формирования сигнала для коррекции только яркостных искажений.

Наиболее близкий по технической сущности к предлагаемому является способ формирования сигнала для коррекции искажений ТВ изображения,

основанный на формировании видеосигнала развертыванием оптического эталонного черно-белого изображения в виде периодически чередующихся по зонам идентичных тест-меток. Формируют сигнал для коррекции искажений ТВ изображения в виде первоначально взвешенной суммы опорных сигналов, генерируемых синхронно с ТВ разверткой. Далее, воздействуя этим сигналом на видеосигнал, полученный от оптического эталонного изображения, через цепи управления цветной передающей ТВ камеры (отклоняющую систему, усилитель видеосигнала) получают скорректированный видеосигнал, после чего по зонам раstra выделяют сигнал ошибки из скорректированного видеосигнала путем измерения по зонам отклонений амплитуды и фазы скорректированного видеосигнала от известных параметров тест-меток. По измеренным в каждой зоне сигналам ошибки определяют расчетным путем по специальным алгоритмам величину каждого из сигналов управления весовыми коэффициентами опорных сигналов, после чего вновь формируют сигнал для коррекции искажений ТВ изображения с определенными сигналами управления весовыми коэффициентами, получают скорректированный видеосигнал, выделяют по зонам сигнал ошибки и снова определяют сигналы управления весовыми коэффициентами опорных сигналов и т.д. Определение сигналов управления продолжается до тех пор, пока сумма этих сигналов не перестанет уменьшаться или не станет меньше наперед заданного значения. После этого найденные сигналы управления весовыми коэффициентами опорных сигналов запоминают и в соответствии с запомненными сигналами управления весовыми коэффициентами опорных сигналов окончательно формируют сигнал для коррекции искажений ТВ изображения в виде взвешенной суммы опорных сигналов [3].

Известно устройство для формирования сигнала для коррекции искажений ТВ изображения, содержащее датчик видеосигнала, перед оптическим входом которого размещена тест-таблица, а синхровыход соединен с синхровыходом синхронизатора, первый

выход которого подключен к синхровыходу процессора, два выхода которого соединены с соответствующими входами блока памяти, выход которого подключен к первому входу блока весового суммирования, выход которого соединен с управляющим входом датчика видеосигнала, выход которого соединен с первым входом блока детекторов рассогласования, второй вход которого соединен с выходом блока опорных отсчетов, выход которого через блок памяти зональных ошибок соединен с вторым входом процессора [3].

Известные способ формирования сигналов для коррекции искажений ТВ изображения и устройство позволяют формировать сигнал для коррекции с более высокой точностью, так как учитывается при формировании корректирующего сигнала работа исполнительных (формирующих) блоков и эффективность ввода корректирующего сигнала в видеосигнал через цепи управления.

Недостатком известного способа является невысокая точность формирования сигнала для коррекции искажений ТВ изображения. Это обусловлено тем, что при определении величины каждого из сигналов управления весовыми коэффициентами опорных сигналов используют лишь ограниченное число дискретных по времени (по зонам) отсчетов сигналов ошибки. Поэтому точность формирования сигнала для коррекции искажений ТВ изображения по всей площади раstra ограничена наличием ошибки дискретизации. Увеличение числа зон разбиения ТВ изображения приводит к значительному усложнению системы и увеличению объема вычислений при определении величин сигналов управления весовыми коэффициентами опорных сигналов и тем самым к снижению точности их определения. Кроме того, точность формирования сигнала для коррекции искажений ТВ изображения ограничивается большой дисперсией отсчетов сигналов ошибки по зонам из-за наличия шума, поскольку при получении отсчетов сигналов ошибки по зонам используются точечные выборки текущего значения скорректированного видеосигнала в каждой зоне. Дисперсию отсчетов

сигналов ошибки можно уменьшить путем усреднения каждого из них по времени от кадра к кадру. Однако при этом значительно увеличится время формирования сигнала для коррекции. Точность формирования сигнала для коррекции искажений ТВ изображения также снижается за счет того, что качество коррекции искажений ТВ изображения оценивается по сумме сигналов управления весовыми коэффициентами опорных сигналов, а не по каждому отдельно взятому сигналу управления. Это может привести к тому, что найденные величины отдельных сигналов управления весовыми коэффициентами опорных сигналов будут неоптимальными по отношению к наилучшему достижимому качеству коррекции искажений ТВ изображения. Кроме того, известный способ не является универсальным, так как с его помощью возможно формировать сигнал лишь для коррекции координатных и яркостных искажений ТВ изображения, поскольку измеряются сигналы ошибки, вызванные только этими искажениями. Сигналы ошибки при формировании сигналов для коррекции яркостных и геометрических искажений измеряются неидентично, а сигналы управления весовыми коэффициентами отдельных опорных сигналов также определяются по разным алгоритмам. Это затрудняет унификацию аппаратуры, реализующей способ.

Цель изобретения - повышение точности формирования.

Цель достигается тем, что согласно способу формирования сигнала для коррекции искажений ТВ изображений, основанному на формировании видеосигнала развертыванием оптического эталонного изображения, формировании синхронно с разверткой опорных сигналов, преобразовании их в сигнал предкоррекции в виде взвешенной суммы опорных сигналов и скорректированного им сформированного видеосигнала, формировании сигнала ошибки из скорректированного видеосигнала и сигнала коррекции с последующим формированием сигналов управления весовыми коэффициентами опорных сигналов пропорционально сигналу ошибки и запоминанием их, одновременно с развертыванием оптического эталонного изображения формируют электрический

эталонный сигнал, а при формировании сигнала ошибки сравнивают текущее значение скорректированного видеосигнала с текущим значением электрического эталонного сигнала по всей площади раstra, взвешивают и сравнивают по всей площади раstra сигнал ошибки, а при формировании сигналов управления весовыми коэффициентами опорных сигналов минимизируют величину сигнала ошибки изменением сигналов управления весовыми коэффициентами опорных сигналов и запоминают соответствующие этому минимуму сигналы управления.

Кроме того, в устройство формирования сигнала для коррекции искажений ТВ изображения, содержащее датчик видеосигнала, перед оптическим входом которого расположена тест-таблица, а синхровыход соединен с синхровыходом синхронизатора, первый выход которого подключен к синхровыходу процессора, два выхода которого соединены с соответствующими входами блока памяти, выход которого подключен к первому входу блока весового суммирования, выход которого соединен с управляющим входом датчика видеосигнала, введен последовательно соединенные блок вычитания, формирователь модуля сигнала, перемножитель и интегратор, выход которого подключен к входу данных процессора, а также генератор эталонного сигнала, генератор весового сигнала и генератор ортогональных сигналов, синхровыходы которых соединены с синхровыходом датчика видеосигнала, управляющие входы генератора весового сигнала и генератора ортогональных сигналов подключены к второму выходу синхронизатора, третий выход которого соединен с установочным входом интегратора, выходы генератора весового сигнала и генератора ортогональных сигналов подключены к вторым входам перемножителя и блока весового суммирования соответственно, а выход генератора эталонного сигнала соединен с первым входом блока вычитания, второй вход которого соединен с сигнальным выходом датчика видеосигнала.

На фиг. 1 приведены временные диаграммы; на фиг. 2 - структурная электрическая схема устройства.

Способ осуществляется следующим образом.

Получают видеосигнал $S(t)$ развертыванием оптического эталонного изображения в виде чередующихся по произвольному закону черных, серых и белых участков. Этому видеосигналу присущи яркостные, геометрические искажения и искажения спектра пространственных частот. Одновременно формируют электронный сигнал (эталон) $S_e(t)$, т.е. сигнал, который должна формировать идеальная ТВ камера от эталонного изображения в случае отсутствия в ней всех видов искажений (фиг. 1а, для черно-белого эталонного изображения). Кроме того, синхронно с ТВ разверткой формируют систему (набор) опорных сигналов $\{\psi_i(t)\}$, определенных по полю раstra. Далее воздействуют на полученный видеосигнал $S(t)$ через цепи управления ТВ камеры (фокусирующую и отклоняющую систему, видеусилитель, электроды электронно-лучевой трубки, γ -корректор) сигналом для коррекции $\psi(t)$, сформированным в виде первоначально взвешенной суммы опорных сигналов $\psi_i(t)$, и получают первоначально корреktированный видеосигнал $S_k(t)$ (фиг. 1б)

$$S_k(t) = f[S(t), \psi(t)];$$

$$\psi(t) = \sum_{i=0}^{N-1} \alpha_i \cdot \psi_i(t), \quad t \in [0, T_k],$$

где f — функция передачи сигнала для коррекции в видеосигнале цепью управления ТВ камеры;

t — текущее время;

N — число опорных сигналов;

α_i — весовые коэффициенты;

T_k — период кадровой развертки.

После формирования первоначально корреktированного видеосигнала выделяют сигнал ошибки $S_{ow}(t)$. Для этого сравнивают текущее значение первоначально корреktированного видеосигнала с текущим значением тест-сигнала и выделяют отличия между ними по всей площади раstra (фиг. 1в, г). При этом сигнал ошибки может быть получен в виде модуля (фиг. 1д) или квадрата разности и характеризует распределение всех видов искажений по площади раstra, а следовательно, и точность первоначально

сформированного сигнала для коррекции искажений в любой точке раstra. Если необходимо отдать предпочтение какой-либо области раstra, формируют взвешенный сигнал ошибки

$$S_{ow} \cdot \omega(t),$$

где $\omega(t)$ — весовой сигнал, характеризующий распределение по площади раstra требуемой точности формирования сигнала коррекции.

После этого производят оценку ρ взвешенного сигнала ошибки либо усреднением, либо нахождением максимального значения взвешенного сигнала ошибки по всей площади раstra.

После получения оценки ρ взвешенного сигнала ошибки по всей площади раstra находят минимум этой оценки путем варьирования сигналов управления весовыми коэффициентами α_i опорных сигналов $\psi_i(t)$. Нахождение минимума оценки по совокупности параметров $\{\alpha_i\}$, $i = 0, 1, \dots, N-1$ представляет собой задачу многомерной оптимизации, которая может быть решена одним из известных методов нелинейного программирования, например, методом покоординатного спуска, методом сопряженных градиентов Флетчера-Ривса и т.п. Для этой цели может быть применен процессор. Значения сигналов управления весовыми коэффициентами α_i опорных сигналов, при которых достигается минимум оценки, являются оптимальными, поэтому их запоминают, и в соответствии с запомненными сигналами управления формируют окончательно сигнал для коррекции искажений ТВ изображения.

При формировании сигналов для коррекции искажений цветных ТВ изображений вышеописанным способом сначала формируют сигналы для коррекции видеосигнала яркостного канала и получают окончательно корреktированный видеосигнал яркостного канала путем введения через управляющие цепи этого канала окончательно сформированных сигналов для коррекции яркостных, геометрических искажений и искажений спектра пространственных частот. Затем формируют подобным же способом сигналы для коррекции видеосигналов цветоделенных каналов с той лишь разницей, что используют в качестве эталонного

сигнала $S_p(t)$ окончательно скорректированный видеосигнал яркостного канала от оптического эталонного изображения.

Изобретение позволяет с высокой точностью формировать корректирующий сигнал, поскольку устранены ошибки дискретизации и высока степень сглаживания шумов при формировании сигнала для коррекции с помощью вновь введенных операций. Точность формирования сигнала для коррекции определяется числом и видом опорных сигналов $\{\psi_i(t)\}$ и тем выше, чем больше число опорных сигналов и чем ближе они по форме с функцией, описывающей распределение искажений по полю раstra. Так как в большинстве случаев искажения ТВ системы описываются гладкими функциями, то целесообразно в качестве опорных сигналов использовать систему базисных ортонормированных сигналов, определенных на поле раstra, например, систему сигналов Лежандра, Чебышева. Это позволяет получить максимальную точность формирования сигнала для коррекции ТВ изображений при заданном числе опорных сигналов, а также сократить время на его формирование, так как в этом случае поиск оптимальных значений сигналов управления весовыми коэффициентами d_i опорных сигналов будет производиться независимо друг от друга. Формирование таких опорных сигналов возможно табличным методом с помощью генератора ортогональных сигналов. Кроме того, можно сравнительно просто и идентично формировать сигнал для коррекции любого вида искажений. ТВ изображения, так как формирование сводится к нахождению по единому алгоритму оптимальных значений сигналов управления весовыми коэффициентами опорных сигналов по минимуму оценки по всей площади раstra взвешенного сигнала ошибки, в которой содержится информация обо всех видах искажений ТВ изображения. Поскольку распределения различных видов ТВ искажений описываются по полю раstra приблизительно одинаковыми гладкими функциями, то можно использовать единую систему опорных сигналов. Таким образом, изобретение является универсальным, позволя-

ющим значительно упростить и унифицировать аппаратуру для его реализации.

Предлагаемое устройство для формирования сигналов коррекции искажений ТВ изображения содержит датчик 1 видеосигнала, тест-таблицу 2, синхронизатор 3, генератор 4 эталонного сигнала, генератор 5 весового сигнала и генератор 6 ортогональных сигналов, процессор 7, блок 8 памяти, блок 9 весового суммирования, блок 10 вычитания, формирователь 11 модуля сигнала, переменный 12, интегратор 13.

Устройство работает следующим образом.

Датчик 1 видеосигнала считывает (фиг. 1а) оптическое эталонное изображение с тест-таблицы 2. На сигнальном выходе датчика 1 видеосигнала формируется искаженный видеосигнал (фиг. 1б). В качестве датчика 1 может быть использована передающая ТВ камера любого типа, в т. ч. один из цветоделенных каналов цветной ТВ камеры. Для коррекции искажений к управляющему входу (к фокусирующе-отклоняющей системе, видеоусилителю, γ -корректору, электродам электронно-лучевой трубки и т.д.) датчика 1 видеосигнала по сигнальной шине подаются сигналы для коррекции искажений ТВ изображения с выходов блока 9 весового суммирования. Каждый отдельный сигнал для коррекции искажений представляет собой взвешенную сумму ортогональных сигналов, определенных на поле раstra и синхронных с ТВ разверткой. Поэтому для формирования корректирующих сигналов по сигнальной шине поступает на второй вход блока 9 набор (система) ортогональных сигналов с выхода генератора 6 ортогональных сигналов, а на первый вход блока 9 подаются по шине данных с выхода блока 8 памяти сигналы управления весовыми коэффициентами ортогональных сигналов в виде двоичных кодов. Перед началом формирования сигналов для коррекции искажений ТВ изображения на втором выходе процессора 7 устанавливаются начальные значения сигналов управления весовыми коэффициентами ортогональных сигналов для каждого из формируемых

корректирующих сигналов. Эти начальные значения сигналов управления подаются по шине данных в виде двоичных кодов на информационный вход блока 8 и записываются в его соответствующие регистры по адресу, приходящему по шине адреса в виде двоичного кода с третьего выхода процессора 7 на вход записи блока 8. Вследствие этого на выходе блока 9 весового суммирования формируются сигналы для коррекции искажений ТВ изображения в виде первоначально взвешенных сумм ортогональных сигналов. Эти сигналы воздействуют на цепи управления датчика 1 видеосигнала, на сигнальном выходе которого формируется первоначально скорректированный видеосигнал от оптического эталонного изображения. Далее видеосигнал подается на первый вход блока 10 вычитания, а на второй вход - сигнал с выхода генератора 4 эталонного сигнала. В цветных ТВ камерах в качестве эталонного сигнала может служить видеосигнал на выходе предварительно настроенного по указанному способу яркостного канала. На выходе блока 10 формируется разностный сигнал (фиг. 1, в, г), который подается на вход формирователя 11 модуля сигнала. На выходе формирователя 11 получается сигнал ошибки (фиг. 1д), представляющий собой модуль разности текущих значений первоначально скорректированного видеосигнала и электрического эталонного сигнала. Сигнал ошибки характеризует распределение по полю раstra всех видов ТВ искажений в первоначально скорректированном видеосигнале, а следовательно, и точность формирования первоначально сформированного сигнала для коррекции искажений. Сигнал ошибки с выхода формирователя 11 подается на первый вход перемножителя 12, на другой вход которого поступает весовой сигнал с выхода генератора 5 весового сигнала. Форма весового сигнала подбирается такой, чтобы обеспечить требуемую точность коррекции ошибок по площади раstra. На выходе перемножителя 12 формируется взвешенный по полю раstra сигнал ошибки, который подается на вход интегратора 13, на установочный вход которого подается импульс

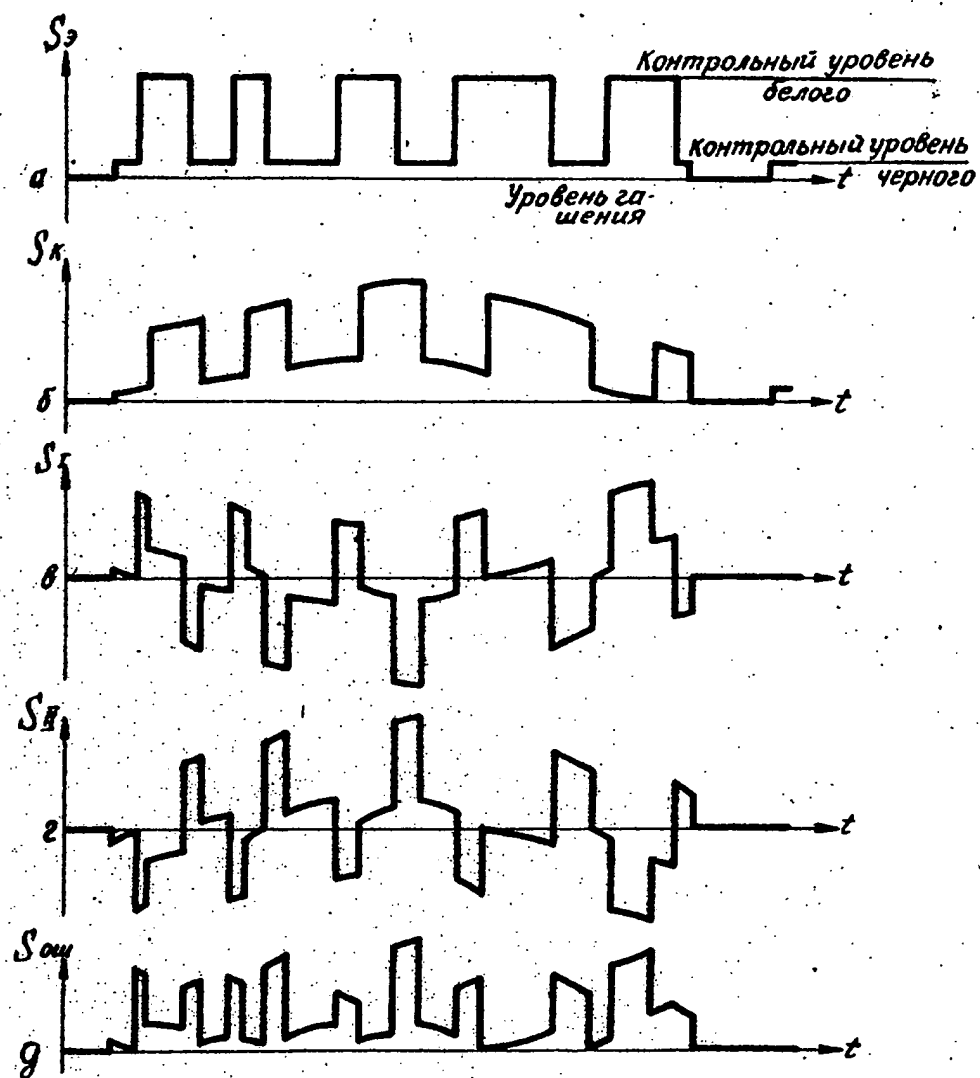
сброса, формируемый на третьем выходе синхронизатора 3 через одно поле ТВ развертки в конце кадрового гасящего импульса. Интегратор 13 формирует в конце прямого хода кадровой развертки интегральную оценку P , которая однозначно определяет качество коррекции искажений видеосигнала и, следовательно, точность формирования сигналов для коррекции. Интегральная оценка поступает на вход процессора 7, где преобразуется в двоичный код и записывается в соответствующую ячейку памяти его оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) в момент прихода на синхровход процессора 7 импульса записи, формируемого на первом выходе синхронизатора 3. После этого процессор 7 изменяет по заданной программе на своем втором выходе значения сигналов управления весовыми коэффициентами ортогональных сигналов относительно их предшествующих значений. Эти измененные сигналы управления прикладываются через блок 8 памяти к первому входу блока 9 весового суммирования, на выходе которого формируются измененные сигналы для коррекции искажений ТВ изображения, которые подаются на вход управления датчика 1 видеосигнала. На выходе датчика 1 формируется вновь скорректированный видеосигнал, текущие значения которого вновь сравниваются с текущими значениями электрического эталонного сигнала, аналогично как и для первоначально скорректированного видеосигнала. На выходе интегратора 13 вновь формируется отсчет интегральной оценки P , который определяет точность формирования сигналов для коррекции искажений ТВ изображения при измененном значении сигналов управления весовыми коэффициентами ортогональных сигналов, которые вновь записываются в соответствующие ячейки памяти ОЗУ процессора 7. Таким образом, в памяти ОЗУ процессора 7 записываются от кадра к кадру отсчеты интегральной оценки и соответствующие им отсчеты значений сигналов управления весовыми коэффициентами ортогональных сигналов. Процессор 7 вычисляет по этим значениям оптимальные значения α ; каждого из сигналов управления, при

которых достигается минимум оценки §, используя один из алгоритмов численной минимизации, программа которого записана в постоянное запоминающее устройство процессора 7. Вычисленные оптимальные значения сигналов управления весовыми коэффициентами ортогональных сигналов аналогичным образом записываются в соответствующие регистры блока 8 памяти. С помощью этих сигналов управления на выходе блока 9 весового суммирования окончательно формируются сигналы для коррекции искажений ТВ изображения, которые воздействуют на видеосигнал через соответствующие цепи управления датчиком 1 видеосигнала. Сигналы для коррекции искажений видеосигналов цветоделенных каналов камер цветного телевидения формируются аналогично, с той лишь разницей, что в этом случае в качестве электрического эталонного сигнала используется окончательно скорректированный видеосигнал яркостного канала от оптического эталонного изображения. Это позволяет минимизировать взаимные искажения цветоделенных каналов относительно друг друга.

Введение новых функциональных блоков и узлов выгодно отличает предлагаемое устройство от известного.

Изобретение позволяет в 2-3 раза повысить точность формирования сигналов для коррекции искажений ТВ изображения, обеспечивая, в частности, в камерах цветного телевидения автоматическое управление порядка 130 параметрами сигналами управления весовыми коэффициентами при ортогональных сигналах. При этом идентично формируются сигналы для коррекции: неравномерности уровня черного и установки его эталонного значения; неравномерности уровня белого и установки его эталонного значения; неравномерности и установки уровня серого путем регулирования нелинейности амплитудной характеристики ТВ тракта; геометрических искажений по горизонтали и вертикали, в т.ч. взаимных рассовмещений растров в камерах цветного телевидения; неравномерности фокусировки по полю изображения и установки (наилучшей фокусировки) тока считывающего луча по полю раstra и др.

Наибольшую эффективность от использования изобретения можно получить при применении его в вещательном и прикладном телевидении для комплексной настройки куста передающих ТВ камер. При этом сокращается количество лиц обслуживающего персонала, повышается качество ТВ изображения, существенно снижается время на настройку.



Фиг.1

